

DERWENT-ACC-NO: 1999-363119

DERWENT-WEEK: 200038

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Pattern data verification method for use during  
electron beam patterning in manufacture of large scale  
integrated circuit - involves comparing coordinates of  
specific position in figure batch shot, obtained before  
and after data conversion

PATENT-ASSIGNEE: NEC CORP [NIDE]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0309881 (October 24, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	
PAGES MAIN-IPC			
JP 11135405 A H01L 021/027	May 21, 1999	N/A	015
JP 3064997 B2 H01L 021/027	July 12, 2000	N/A	015

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	
APPL-DATE			
JP 11135405A October 24, 1997	N/A	1997JP-0309881	
JP 3064997B2 October 24, 1997	N/A	1997JP-0309881	
JP 3064997B2	Previous Publ.	JP 11135405	N/A

INT-CL (IPC): G03F007/20, G06F017/50, H01L021/027, H01L021/82

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11135405A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Coordinates (X,Y) of specific position of each figure in figure batch shot is obtained from CAD data before data conversion. The shape of basic aperture figure formed on EB mask is defined, in EB mask data (27). Coordinates (X',Y') of specific position of each figure obtained from direct drawing data (30), is obtained after data conversion and is then compared with the coordinate (X,Y).

USE - For verifying pattern data for use during electron beam patterning in manufacture of large scale integrated circuit.

ADVANTAGE - Facilitates to express several figures contained in figure batch shot with one coordinate thereby increases speed of verification operation of figure batch exposure data which inturn improves operational efficiency and reduces manday. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure depicts drawing explaining verification processes involved. (27) EB mask data; (30) Direct drawing data.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/12

DERWENT-CLASS: P84 U11

EPI-CODES: U11-C04F1; U11-F01B1;

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-135405

(43)公開日 平成11年(1999)5月21日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/027  
G 03 F 7/20  
G 06 F 17/50  
H 01 L 21/82

識別記号  
504

F I  
H 01 L 21/30 5 4 1 R  
G 03 F 7/20 5 0 4  
G 06 F 15/60 6 6 6 C  
H 01 L 21/30 5 4 1 U  
21/82 T

審査請求 有 請求項の数3 FD (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平9-309881

(22)出願日 平成9年(1997)10月24日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 田村 貴央

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

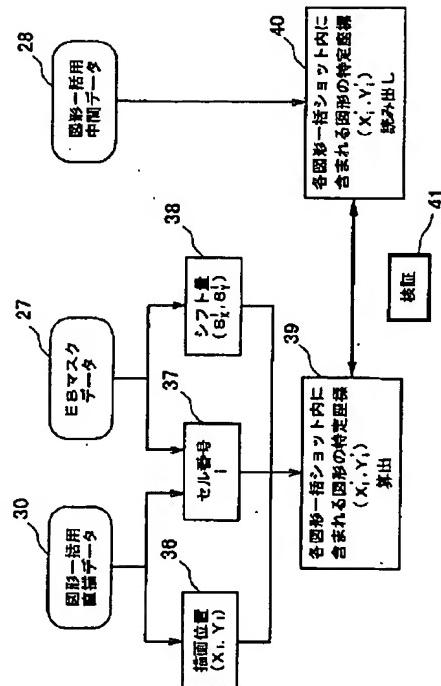
(74)代理人 弁理士 加藤 朝道

(54)【発明の名称】 図形一括露光データ用検証方法

(57)【要約】

【課題】図形一括描画方式に用いる直描データの検証において、各図形一括ショットに含まれる複数図形を1つの座標で表すことにより、高速に図形一括露光データを検証可能とする方法の提供。

【解決手段】データ変換前のC A Dデータから得られる図形一括ショット内の特定位置の座標(X, Y)と、E Bマスク上に形成する基本開口図形の形状を記したE Bマスクデータと、データ変換後の図形一括用直描データの両者から得られる図形一括ショット内の特定位置の座標(X', Y')とを比較することにより、図形一括用直描データの検証を行う。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】電子光学系に複数パターンが形成されたマスクを設け、電子線をショットする毎に前記マスク機能の複数パターンに対応する潜像パターンをレジストの領域に繰り返し形成する图形一括描画方式に用いるデータの検証方法であって、

(a) 各图形一括ショット内に含まれる複数图形の中から、特定位置の座標を記した图形一括用中間データを用意する工程と、

(b) 図形一括ショットに含まれる複数图形の内、特定位置を表す座標を検索し、この座標と図形一括ショットの原点との間のシフト量を算出してEBマスクデータを作成する工程と、

(c) データ変換後の図形一括と可変形が混在したEB直描データから図形一括用直描データと可変形データに分離する工程と、

(d) 前記图形一括用直描データから描画位置とセル番号を読み出す工程と、

(e) 前記EBマスクデータからセル番号と前記工程(b)で算出したシフト量を読み出す工程と、

(f) 前記工程(d)、(e)で得られた値から、各图形一括ショット内に含まれる複数图形の特定位置の座標を算出する工程と、

(g) 前記工程(a)で作成した图形一括用中間データから各图形一括ショット内に含まれる图形の特定位置の座標を読み出す工程と、

(h) 前記工程(f)で得られた特定位置の座標と前記工程(g)で得られた特定位置の座標を比較、検証する工程と、

を含むことを特徴とする图形一括描画方式に用いるデータの検証方法。

【請求項2】データ変換前のCADデータから得られる图形一括ショット内に含まれる图形の特定位置の座標と、EBマスク上に形成する基本開口图形の形状を記したEBマスクデータと图形一括描画装置向きに変換した後の图形一括用直描データの両者から得られる图形一括ショット内に含まれる图形の特定位置の座標と、を比較することにより、图形一括用直描データの検証を行う、ことを特徴とする图形一括露光データ用検証方法。

【請求項3】電子光学系に複数パターンが形成されたマスクを設け、電子線をショットする毎に前記マスク機能の複数パターンに対応する潜像パターンをレジストの領域に繰り返し形成する图形一括描画方式に用いるデータの検証方法であって、

(a) CADデータから、图形一括を適用するパターンと、可変形を適用するパターンと、に分離する工程と、

(b) 図形一括適用部として抽出されたCADデータを图形一括ショットの基本単位である基本開口图形に分解し、その際、前記各基本開口图形にはセル番号が与えら

2

れるとともに、前記图形一括ショットに含まれる複数图形の内、特定位置を表す座標を検索し、この座標と前記图形一括ショットの原点との間のシフト量を算出し、前記各セル番号と前記基本開口图形の対応関係、及び前記シフト量を、EBマスクデータとして保存する工程と、

(c) 前記基本開口图形に分解された图形一括適用部のCADデータに対しては、图形一括ショットに含まれる複数图形の内、特定位置を示す座標を算出し、該座標データを付加したCADデータを、图形一括用中間データとして保存すると共に、前記图形一括用中間データを图形一括描画装置に適したフォーマットに変換して图形一括用直描データとして保存する工程と、

(d) 可変形用として抽出されたCADデータは、可変形用中間データを経て可変形用直描データに変換する工程と、

(e) 前記图形一括用直描データと前記可変形用直描データを合成し、图形一括、可変形混在直描データとして保存する工程と、

(f) 前記图形一括、可変形混在直描データからセル番号を検索し、可変形データと图形一括データに分離する工程と、

(g) 前記图形一括用直描データから描画位置とセル番号を読み出し、前記EBマスクデータからセル番号と前記シフト量を読み出し、各图形一括ショット内に含まれる複数图形の特定位置の座標を算出し、前記图形一括用中間データから各图形一括ショット内に含まれる图形の特定位置の座標を読み出し、これらの特定位置の座標を比較、検証する工程と、

(h) 前記可変形用直描データに対しては、前記可変形用中間データとの間で層間演算により可変形用直描データの検証を行う工程と、

を含む、ことを特徴とする图形一括露光データ用検証方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子線によって微細パターンを形成する電子線描画用パターンデータの検証方法に関し、特に、高速に微細パターンを形成する图形一括方式に用いて好適な描画パターンの検証方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】LSIの進歩に伴い、半導体デバイスに用いられるパターンの微細化が急速に進んでいる。電子線を用いた描画方式は、今後必要となる0.25μm以下のパターンを形成できる有効な露光方法である。

【0003】図12に、現在、用いられている電子線描画装置の概略構成を示す。図12に示した電子線描画装置は、第1アバーチャー3と複数個の開口パターン6Aを設けた第2アバーチャー6とで電子ビーム50Aを複数個のパターンを有する電子ビーム50Bに成形し、レ

ジストを塗布した半導体ウエハ11上に照射して微細パターンを形成する装置である。

【0004】図12を参照すると、電子銃1を発した電子ビーム50がプランギング電極2、第1アーチャー3、成形レンズ4、成形偏向器5、第2アーチャー6、縮小レンズ7、主偏向器8、副偏向器9、投影レンズ10を通って試料台12上の半導体ウエハ11に照射される。第1アーチャー3には、四角の開口3Aが形成されており、矩形ビーム50Aが形成される。第2アーチャー6上には複数個の開口パターン6Aを一括セルとして予め作成しておき、第1アーチャー3を通して、四角形に形成された電子ビーム50Aを第2アーチャー6上の一括セル上に照射し、この内の複数個のパターンを有する電子ビーム50Bを半導体ウエハ上11に塗布してあるレジストに照射して、複数個のパターンを一度に転写する。すなわち、一回のショットにより1個もしくは複数のパターンの潜像をレジストに形成することができる。

【0005】図形データは記憶装置15に保存されており、計算機14により図形データ用メモリ17に読み出された後、データの展開、ソート等の必要な処理が行われる。これらのデータは、制御装置16を通して、プランギング電極2、成形偏向器5、主偏向器8、副偏向器9に転送され、半導体ウエハ11上の所望の位置に所望の形状の電子ビーム50Bを照射することが出来る。

【0006】この図形一括描画方式の方法により、同様のパターンを描画するのに必要なショット数は、従来用いられてきた可変成形方式の電子ビーム露光装置に比べ、約1/10~1/100となる。この結果、電子線露光を行うのに必要な時間は減少し、スループットを改善することが出来る。

【0007】図形一括描画方式では、上述したように予め複数の開口パターンを設けた第2アーチャ（EBマスク）を使用する。このEBマスク上に形成する開口パターンは、LSIの設計データから基本繰り返し部を抽出することにより得られる。ここでは、これを「基本開口図形」と呼ぶ。

【0008】抽出された基本開口図形にはセル番号が与えられ、図6(c)に示すようなセル番号-基本開口図形の対応関係を記述したEBマスクデータを作成する。このEBマスクデータを基に第2アーチャ（EBマスク）6を作成する。図7、及び図11は、このようにして得られたEBマスクの例である。

【0009】一方、ウエハ上の描画位置を示す座標と描画するセル番号の関係を記した図形一括用直描データを、図5(b)に示すように作成する。

【0010】上記2つのデータを用いることにより、所望の位置(x, y)に所望の基本開口図形を描画する図形一括描画を行うことが可能になる。しかしながら、上記2つのデータの内、もし1箇所でも誤りがあると、配

線のショート、断線、デバイス特性の劣化等、個々の問題を引き起こすため、図形一括用直描データ、及びEBマスクデータが元のCADデータと相違なく変換されているかどうかを検証する必要がある。

【0011】この種の電子線描画におけるデータの検証方法として、例えば特開平7-130596号公報には、図形一括ショットに対応する箇所にEBマスク上の開口位置に対応するセル番号をグラフィックディスプレイ上に表示し、図形一括用パターンデータを目視チェックする方法が提案されている。

【0012】また、例えば特開平6-349717号公報には、露光量の大小に応じて図形を重ね書きし、層間演算を用いて露光量のチェックを行う方法が提案されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の方法は、下記記載の問題点を有している。

【0014】すなわち、グラフィックディスプレイ上で目視確認するという従来の検証方法では、検証漏れが発生する可能性は否めない。また、近年の最先端デバイスのように高集積化されたパターンでは必要なショット数も莫大なものになるため、検証に膨大な時間とともに多大な労力を要する。

【0015】また、上記特開平6-349717号公報に提案されている方法では、図形一括ショットの位置づけ、基本開口図形の選択ミス等が検知できないため、図形一括用直描データの検証方法には向かない。

【0016】そして、図形一括ショット内に含まれる複数図形を可変成形用の個々の図形に展開し、元のCADデータと比較、検証する方法等も考えられるが、図形数が多くなるため検証に多大な時間を要する。

【0017】さらに、CADデータで斜め線であった図形を矩形近似した場合には、斜め線の輪郭と近似矩形の輪郭の差がすべて差異図形として抽出されるため、データ変換時のエラーか矩形近似誤差か判断がつかない。

【0018】したがって本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、図形一括描画方式に用いる直描データの検証において、各図形一括ショットに含まれる複数図形を1つの座標で表すことを可能とし、図形一括露光データの検証を高速化、効率化、作業工数を削減する、検証方法を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明は、データ変換前のCADデータから得られる図形一括ショット内の特定位置の座標(X, Y)と、EBマスク上に形成する基本開口図形の形状を記したEBマスクデータとデータ変換後の図形一括用直描データの両者から得られる図形一括ショット内の特定位置の座標(X', Y')とを比較することにより、図形一括用直描データの検証を行うようにしたものである。

【0020】本発明は、好ましくは、CADデータから図形一括用直描データに変換する際に、各図形一括ショット内に含まれる複数図形の中から、特定位置の座標を記した図形一括用中間データを準備する第1の工程と、図形一括ショットに含まれる複数図形の内、特定位置を表す座標を検索し、この座標と図形一括ショットの原点との間のシフト量を算出してEBマスクデータを作成する第2の工程と、変換後の図形一括と可変形が混在したEB直描データから図形一括データと可変形データに分離する第3の工程と、図形一括用直描データから描画位置とセル番号を読み出す第4の工程と、EBマスクデータからセル番号と上記第2の工程で算出したシフト量を読み出す第5の工程と、上記第4の工程と第5の工程で得られた値から、各図形一括ショット内に含まれる複数図形の特定位置の座標を算出する第6の工程と、上記第1の工程で作成した図形一括用中間データから各図形一括ショット内に含まれる図形の特定位置の座標を読み出す第7の工程と、上記第6の工程で得られた特定位置の座標と上記第7の工程で得られた特定位置の座標を比較、検証する第8の工程から構成される。

## 【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について以下に説明する。本発明の図形一括露光データ用検証方法は、その好ましい実施の形態において、まずCADデータから図形一括と可変形が混在したEB直描データを作成する。各図形一括ショット内に含まれる複数図形の中から特定位置の座標を記した図形一括用中間データ(図2の28)を作成する工程と、図形一括ショットに含まれる複数図形の内、特定位置を表す座標を検索し、この座標と図形一括ショットの原点との間のシフト量(図2の25)を算出してEBマスクデータ(図2の27)を作成する工程と、を含む。

【0022】そして、本発明の実施の形態においては、データの検証方法として、変換後の図形一括、可変形混在直描データ(図3の32)から図形一括用直描データと可変形データに分離する工程(図3の33)と、図形一括用直描データ(図1の30)から描画位置(図1の36)とセル番号(図1の37)を読み出し、またEBマスクデータ(図1の27)からセル番号(図1の37)とシフト量(図1の25)を読み出し、各図形一括ショット内に含まれる複数図形の特定位置の座標を算出する工程(図1の39)と、上記図形一括用中間データから各図形一括ショット内に含まれる図形の特定位置の座標を読み出す工程(図1の40)と、これらの特定位置の座標を比較、検証する工程(図1の41)と、を含む。

【0023】本発明の実施の形態によれば、各図形一括ショットに含まれる複数図形を1つの座標で表すことができるので、高速に図形一括露光データを検証することができる。

## 【0024】

【実施例】上記した本発明の実施の形態について更に詳細に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照して以下に説明する。

【0025】図2は、本発明の一実施例の処理フローを説明するための図である。図2を参照して、CADデータから図形一括と可変形が混在したEB直描データを作成するデータ変換の工程について説明する。

【0026】まず、CADデータ20から、図形一括を適用するパターンと可変形を適用するパターンに分離する(ステップ21)。

【0027】図形一括適用部として抽出されたCADデータ22は、図形一括ショットの基本単位である基本開口図形に分解される(ステップ24)。このとき、各基本開口図形にはセル番号が与えられるとともに、図形一括ショットに含まれる複数図形の内、特定位置を表す座標を検索し、この座標と図形一括ショットの原点との間のシフト量を算出する(ステップ25)。各セル番号と基本開口図形の対応関係、及びシフト量は、EBマスクデータ27として保存される。

【0028】また、基本開口図形に分解された図形一括適用部のCADデータ23に対しては、図形一括ショットに含まれる複数図形の内、特定位置を示す座標を算出する(ステップ26)。この座標データを付加したCADデータを、図形一括用中間データ28として保存する。

【0029】さらに図形一括用中間データ28は、図形一括描画装置に適したフォーマットに変換され、図形一括用直描データ30として保存される。

【0030】一方、可変形用として抽出されたCADデータ23は、可変形用中間データ29を経て可変形用直描データ31に変換される。

【0031】図形一括用直描データ30と可変形用直描データ31は、それぞれ合成されて、図形一括、可変形混在直描データ32として保存される。

【0032】上記データ変換フローの内、図形一括適用部に対する処理について、図4を用いて具体的に説明する。図4(a)はCADデータ(図形一括適用部)、図4(b)は基本開口図形への分解、図4(c)は図形一括用中間データ、図4(d)はEBマスクデータ、図4(e)は図形一括用直描データの一例を説明するための図である。

【0033】図4(a)に示す図形一括適用部として抽出されたCADデータの中から繰り返しパターンを抽出し、図4(b)に示すように、基本開口図形に分解する。

【0034】抽出された基本開口図形には、図4(d)に示すように、セル番号が与えられると共に、図形一括ショットの原点( $X_{0m^i}, Y_{0m^i}$ )と基本開口図形内に含まれる複数図形の内、特定座標(本実施例では左下座標

とする) ( $X_m^i, Y_m^i$ )との差をシフト量 ( $S_x^i, S_y^i$ )として算出し、EBマスクデータ27として保存する。

【0035】EBマスクデータは、図5(c)に示すように、セル番号*i*、基本開口図形データ、及びシフト量  $S_x^i, S_y^i$ の組を基本開口図形として使用する数だけ順番に並べた形式を取る。

【0036】一方、図形一括用中間データは、図4(c)に示すように、図形一括ショットの原点 ( $X_i, Y_i$ )と図形一括ショット内に含まれる複数図形の内、特定座標 ( $X_i', Y_i'$ )を保持する。本データは、図5(a)に示すように、図形一括ショットの原点 ( $X_i, Y_i$ )と、描画するセル番号、及び図形一括ショット内に含まれる複数図形の内、特定座標 ( $X_i', Y_i'$ )の組を図形一括ショットの数だけ順番に並べた形式をとる。

【0037】図形一括用直描データ30は、図4(e)に示すように、図形一括ショット位置 ( $X_i, Y_i$ )とセル番号*i*の値を保持している。本データは、図5(b)に示すように、これらの値(描画座標とセル番号)を、図形一括ショットの数だけ順番に並べた形式をとる。

【0038】また、可変形用直描データ31には、描画位置 ( $x, y$ )と図形幅W、図形高さH、及び可変形用データであることを示すセル番号0の組が順番に並べられている。

【0039】次に、変換後のEB直描データが元のCADデータと相違ないかどうかを確認するデータ検証の工程について説明する。図3に、このデータ検証工程に用いる処理フローを示す。

【0040】図3を参照すると、まず、図形一括と可変形が混在した直描データ32からセル番号を検索し、セル番号0を持つ可変形データとセル番号0以外の値を持つ図形一括データに分離する(ステップ33)。

【0041】図形一括用直描データ30と、EBマスクデータ27の両者から図形一括用直描データの検証を行う(ステップ34)。

【0042】一方、可変形用直描データ31に対しては、可変形用中間データ29との間で層間演算により可変形用直描データの検証を行う(ステップ35)。

【0043】上記データ検証フローの内、部分一括用直描データに関する処理について、図1を参照して具体的に説明する。

【0044】図形一括用直描データには、図5(b)に示すように、図形一括ショットの描画位置 ( $X_i, Y_i$ )とセル番号*i*が並んでるので、これらの値を1組ずつ読み出す。

【0045】一方、EBマスクデータ27には、図5(c)に示すように、セル番号*i*とシフト量 ( $S_x^i, S_y^i$ )が保存されているので、描画するセル番号に対応するシフト量を知ることができる。さらに、この描画位置

( $X_i, Y_i$ )とシフト量 ( $S_x^i, S_y^i$ )から、各図形一括ショット内に含まれる図形の特定座標 ( $X_i', Y_i'$ ) (本実施例では左下)を算出することができる(ステップ39)。

【0046】一方、図形一括用中間データ28には、図5(a)に示すように、各図形一括ショットにおける特定座標 ( $X_i', Y_i'$ ) (本実施例では左下)が保存されているので、これを読み出す(ステップ40)。

【0047】さらに、ステップ39で算出した ( $X_i', Y_i'$ )と、ステップ40で読み出した ( $X_i', Y_i'$ )の値を、図形一括ショットの数だけ検証する(ステップ41)。これにより、全図形一括ショットのデータ検証が行える。

【0048】次に、本発明の第2の実施例について図面を用いて説明する。ここでは、図8(a)に示すような斜め線を含むCADデータに対してデータ変換を行う。

【0049】まず、CADデータの中から繰り返しパターンを抽出し、図8(b)に示すように、基本開口図形に分解する。通常、可変形では、斜め線を描画できないため、このような斜め線を含むパターンは、極力、図形一括を用いるようにデータ変換を行う。

【0050】抽出された基本開口図形には、図8(d)に示すように、セル番号が与えられると共に、図形一括ショットの原点 ( $X_{0m}^i, Y_{0m}^i$ )と基本開口図形内に含まれる複数図形の内、特定座標(本実施例ではX座標の最小値、Y座標の最小値とする) ( $X_m^i, Y_m^i$ )の差をシフト量 ( $S_x^i, S_y^i$ )として算出し、EBマスクデータとして保存する。EBマスクデータは、図10(c)に示すように、セル番号*i*、基本開口図形データ、及びシフト量  $S_x^i, S_y^i$ の組を基本開口図形として使用する数だけ順番に並べた形式を取る。

【0051】一方、図形一括用中間データは、図8(c)に示すように、図形一括ショットの原点 ( $X_i, Y_i$ )と図形一括ショット内に含まれる複数図形の内、特定座標 ( $X_i', Y_i'$ )、あるいは ( $X_i'', Y_i''$ )、あるいは ( $X_i''', Y_i'''$ )、あるいは ( $X_i''', Y_i''''$ )を保持する。本データは、図9(a)に示すように、図形一括ショットの原点 ( $X_i, Y_i$ )と描画するセル番号、及び図形一括ショット内に含まれる複数図形の内、特定座標 ( $X_i', Y_i'$ )、あるいは ( $X_i'', Y_i''$ )、あるいは ( $X_i''', Y_i'''$ )、あるいは ( $X_i''', Y_i''''$ )の組を図形一括ショットの数だけ順番に並べた形式をとる。

【0052】図形一括用直描データは、図8(e)に示すように、図形一括ショットの位置 ( $X_i, Y_i$ )とセル番号*i*の値を保持している。本データは、図9(b)に示すように、これらの値を、図形一括ショットの数だけ順番に並べた形式をとる。

【0053】また、可変形用直描データ31には、描画位置 ( $x, y$ )と図形幅W、図形高さH、及び可変成

形用データであることを示すセル番号0の組が順番に並べられている。

【0054】次に、変換後のEB直描データが元のCADデータと相違ないかどうかを確認するデータ検証の工程について、図1を参照して説明する。

【0055】まず、図形一括と可変成形が混在した直描データ32からセル番号を検索し、セル番号0を持つ可変成形データとセル番号0以外の値を持つ図形一括データに分離する(ステップ33)。

【0056】図形一括用直描データには、図9(b)に示すように、図形一括ショットの描画位置( $X_i, Y_i$ )とセル番号*i*が並んでいるので、これらの値を1組ずつ読み出す。

【0057】一方、EBマスクデータ27には、図10(c)に示すように、セル番号*i*とシフト量( $S_{xi}, S_{yi}$ )が保存されているので、描画するセル番号に対応するシフト量を知ることができる。

【0058】さらにこの描画位置( $X_i, Y_i$ )とシフト量( $S_{xi}, S_{yi}$ )から、各図形一括ショット内に含まれる図形の特定座標(本実施例ではX座標の最小値、Y座標の最小値)( $X_{i'}, Y_{i'}$ )、あるいは( $X_{i''}, Y_{i''}$ )、あるいは( $X_{i'}, Y_{i''}$ )、あるいは( $X_{i''}, Y_{i'}$ )を算出することができる(ステップ39)。

【0059】一方、図形一括用中間データ28には、図9(a)に示すように、各図形一括ショットにおける特定座標(本実施例ではX座標の最小値、Y座標の最小値)( $X_{i'}, Y_{i'}$ )、あるいは( $X_{i'}, Y_{i''}$ )、あるいは( $X_{i''}, Y_{i'}$ )、あるいは( $X_{i''}, Y_{i''}$ )が保存されているので、これを読み出す(ステップ40)。さらに、ステップ39で算出した(( $X_{i'}, Y_{i'}$ )と、ステップ40で算出した(( $X_{i'}, Y_{i'}$ )、あるいは( $X_{i'}, Y_{i''}$ )、あるいは( $X_{i''}, Y_{i'}$ )、あるいは( $X_{i''}, Y_{i''}$ )の値を図形一括ショットの数だけ検証する(ステップ41)。これにより、全図形一括ショットのデータ検証が行える。

#### 【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、図形一括描画方式に用いる直描データの検証において、各図形一括ショットに含まれる複数図形を1つの座標で表すことを可能とし、図形一括露光データの検証作業の高速化、効率化、作業工数の削減を達成する、という効果を奏する。

【0061】その理由は、本発明においては、データ変換前のCADデータから得られる図形一括ショット内の特定位置の座標(X, Y)と、EBマスク上に形成する基本開口図形の形状を記したEBマスクデータと、データ変換後の図形一括用直描データの両者から得られる図形一括ショット内の特定位置の座標(X', Y')とを比較することにより、図形一括用直描データの検証を行

うようにしたことによる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における図形一括適用部に対する検証の処理フローを説明するための図である。

【図2】本発明の一実施例におけるデータ変換の処理フローを説明するための図である。

【図3】本発明の一実施例における図形一括適用部と可変成形適用部に対する検証の処理フローを説明するための図である。

【図4】本発明の一実施例におけるデータ変換方法を具体的に例示する説明図である。

【図5】本発明の一実施例におけるデータフォーマットを具体的に例示する説明図である。

【図6】本発明の一実施例におけるデータフォーマットを具体的に例示する説明図である。

【図7】図形一括用EBマスクの一例を示す説明図である。

【図8】本発明の第2の実施例における、データ変換方法を具体的に例示する説明図である。

【図9】本発明の第2の実施例で用いる、データフォーマットを具体的に例示する説明図である。

【図10】本発明の第2の実施例で用いる、データフォーマットを具体的に例示する説明図である。

【図11】図形一括用EBマスクの他の一例を示す説明図である。

【図12】従来の図形一括型電子線描画装置の概略構成を模式的に示す説明図である。

#### 【符号の説明】

- 1 電子銃
- 2 ブランкиング電極
- 3 第1アバーチャー
- 3A 第1アバーチャー開口部
- 4 成形レンズ
- 5 成形偏向器
- 6 第2アバーチャー
- 6A, 6B 第2アバーチャー開口部
- 7 縮小レンズ
- 8 主偏向器
- 9 副偏向器
- 10 投影レンズ
- 11 半導体ウエハ
- 11A, 11B レジスト内の潜像
- 12 試料台
- 13 図形データ用メモリ
- 14 計算機
- 15 記憶装置
- 16 制御装置
- 20, 22, 23 CADデータ
- 27 EBマスクデータ
- 28, 29 中間データ

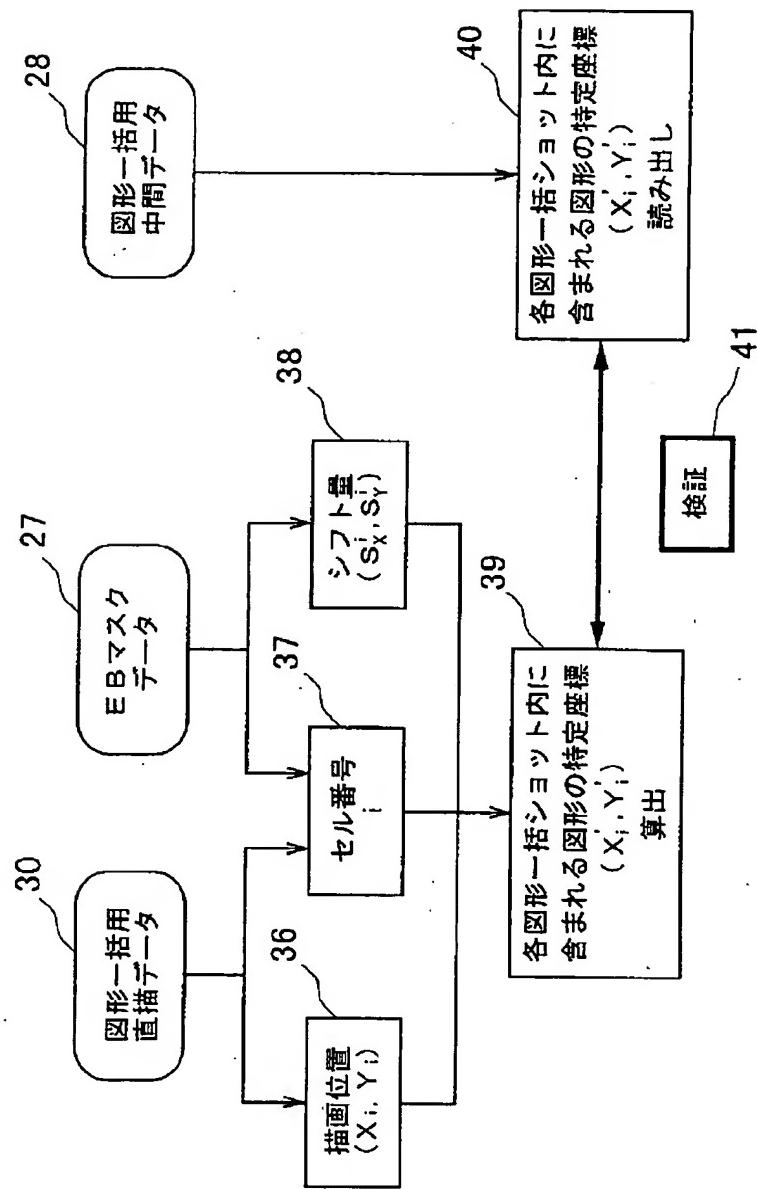
11

30, 31, 32 直描データ  
 21, 24, 25, 26, 34, 35, 39, 40, 4  
 1 処理ステップ

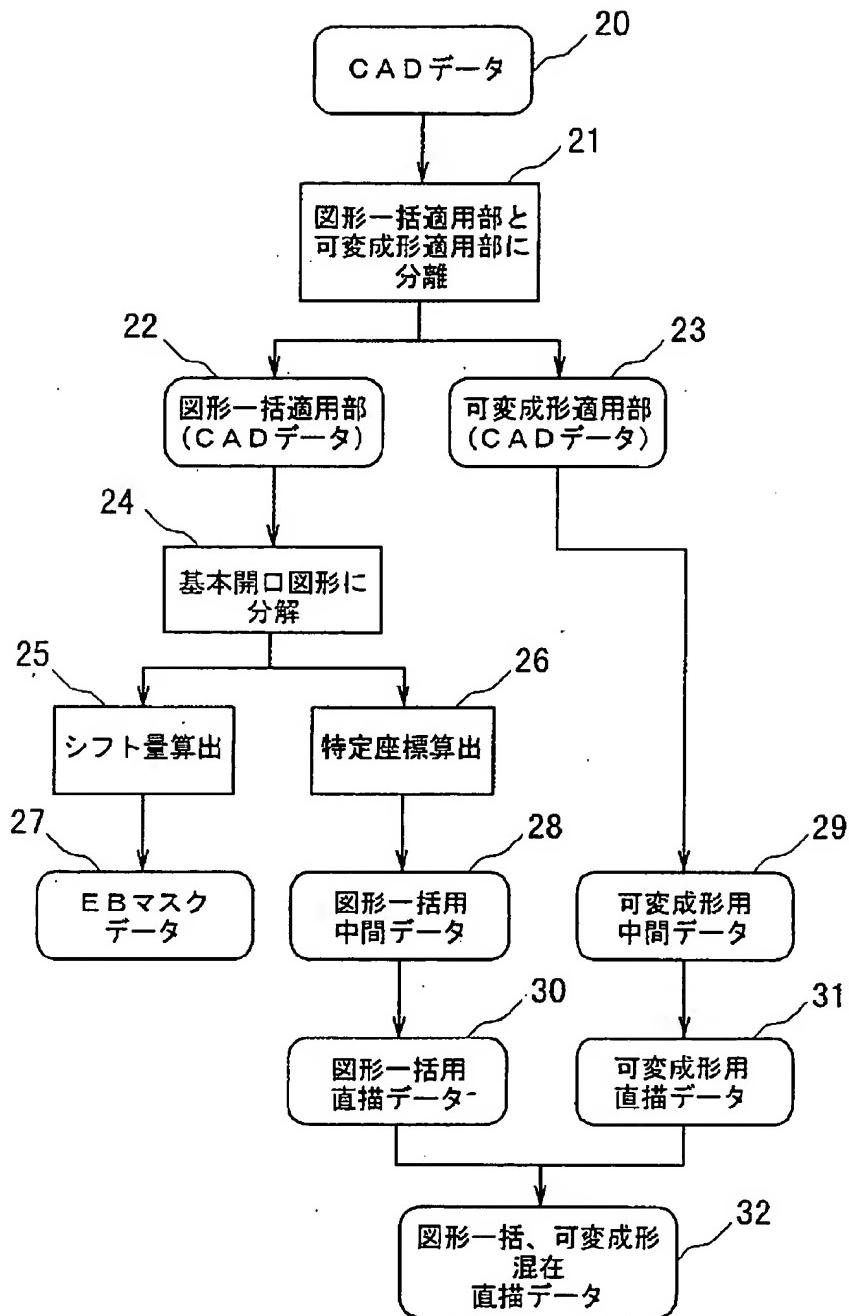
12

36 描画位置データ  
 37 セル番号データ  
 38 シフト量データ

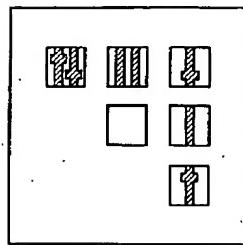
【図1】



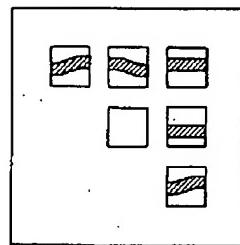
【図2】



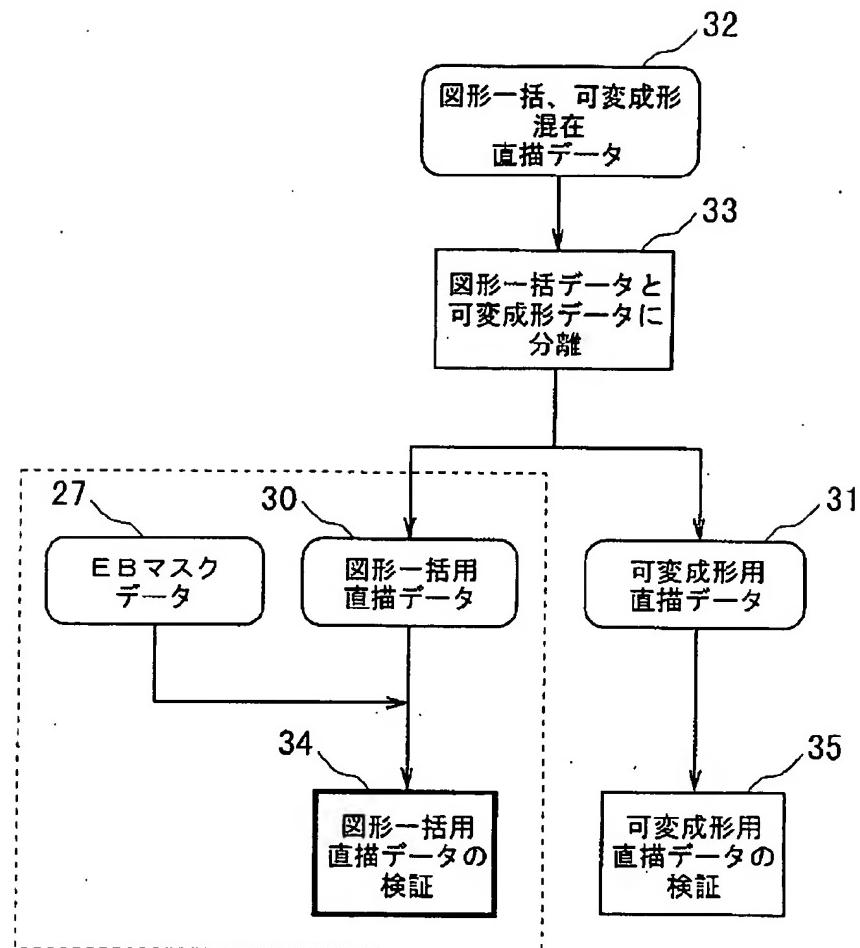
【図7】



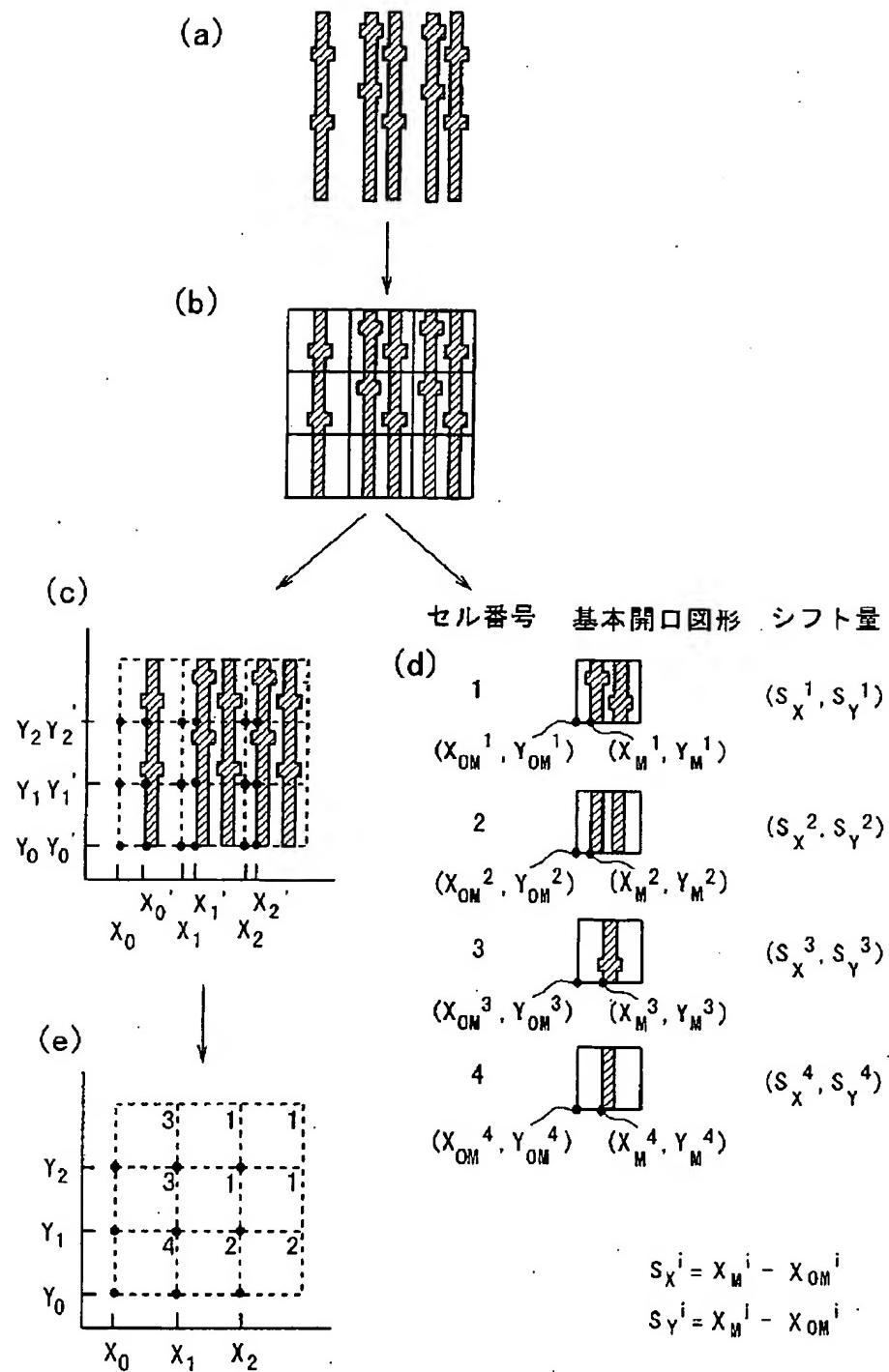
【図11】



【図3】

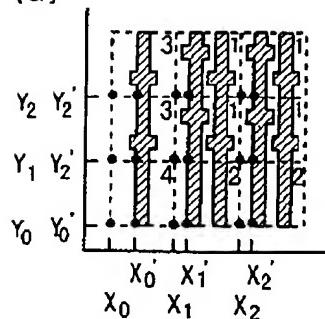


【図4】



【図5】

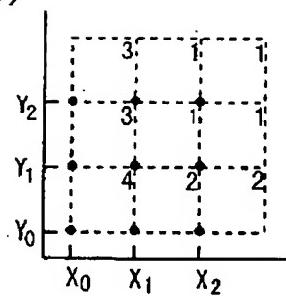
(a)



描画 x座標	描画 y座標	セル番号	左下 x座標	左下 y座標
$X_0$	$Y_0$	4	$X_0$	$Y_0$
$X_1$	$Y_0$	2	$X_1$	$Y_0$
$X_2$	$Y_0$	2	$X_2$	$Y_0$
$X_0$	$Y_1$	3	$X_0$	$Y_1$
$X_1$	$Y_1$	1	$X_1$	$Y_1$
$X_2$	$Y_1$	1	$X_2$	$Y_1$
$X_0$	$Y_2$	3	$X_0$	$Y_2$
$X_1$	$Y_2$	1	$X_1$	$Y_2$
$X_2$	$Y_2$	1	$X_2$	$Y_2$

•  
•  
•

(b)



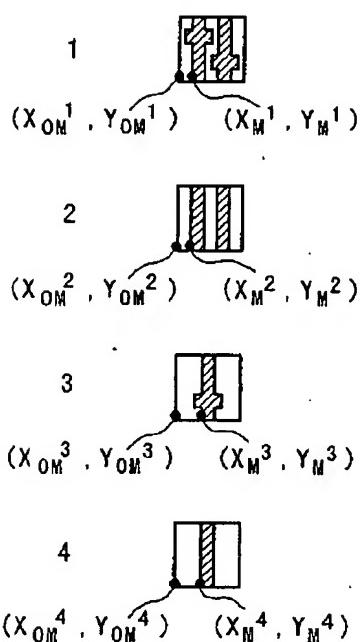
描画 x座標	描画 y座標	セル番号
$X_0$	$Y_0$	4
$X_1$	$Y_0$	2
$X_2$	$Y_0$	2
$X_0$	$Y_1$	3
$X_1$	$Y_1$	1
$X_2$	$Y_1$	1
$X_0$	$Y_2$	3
$X_1$	$Y_2$	1
$X_2$	$Y_2$	1

•  
•  
•

【図6】

(C)

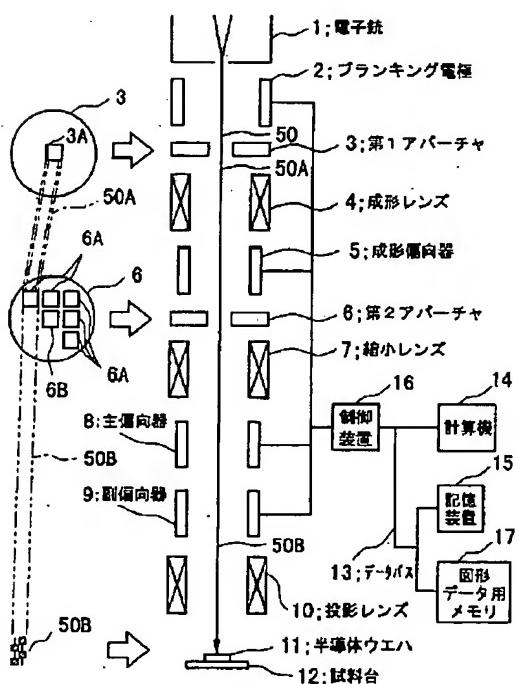
## セル番号 基本開口图形



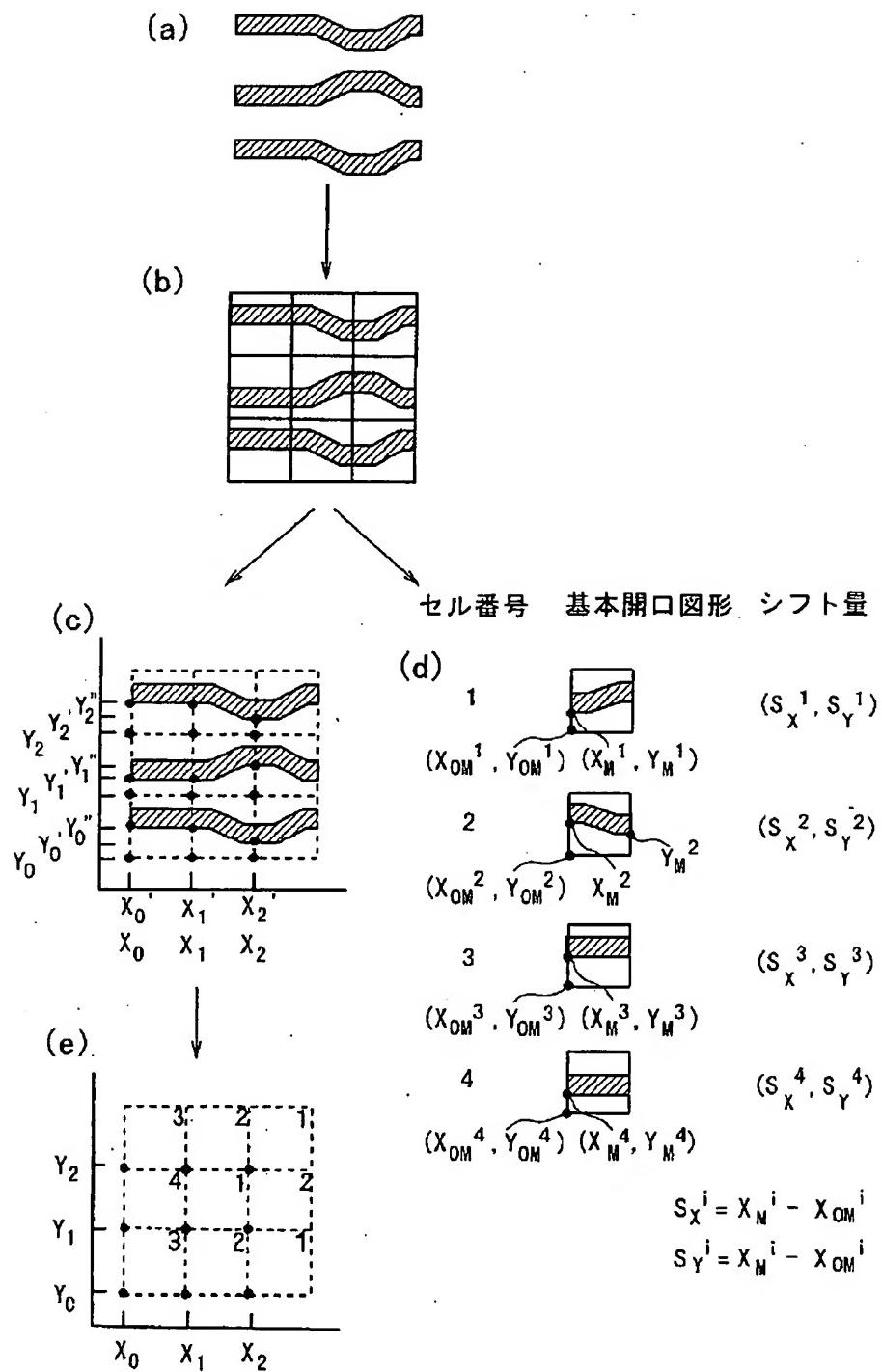
セル番号	X シフト量	Y シフト量
1	$S_x^1$	$S_y^1$
2	$S_x^2$	$S_y^2$
3	$S_x^3$	$S_y^3$
4	$S_x^4$	$S_y^4$

- $S_x^i = X_M^i - X_{OM}^i$
- $S_y^i = Y_M^i - Y_{OM}^i$

【図12】

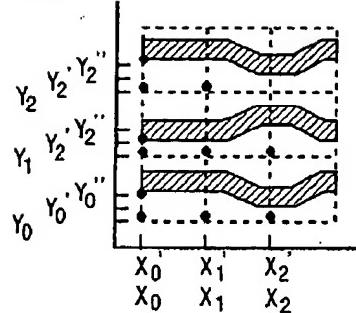


【図8】



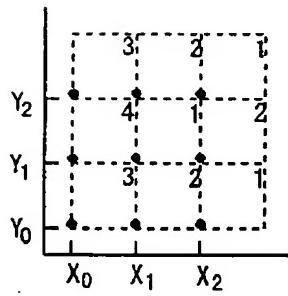
【図9】

(a)



描画 x座標	描画 y座標	セル番号	xmin 座標	ymin 座標
$X_0$	$Y_0$	3	$X_0'$	$Y_0''$
$X_1$	$Y_0$	2	$X_1'$	$Y_0'$
$X_2$	$Y_0$	1	$X_2'$	$Y_0'$
$X_0$	$Y_1$	4	$X_0'$	$Y_1'$
$X_1$	$Y_1$	1	$X_1'$	$Y_1'$
$X_2$	$Y_1$	2	$X_2'$	$Y_1''$
$X_0$	$Y_2$	3	$X_0'$	$Y_2''$
$X_1$	$Y_2$	2	$X_1'$	$Y_2'$
$X_2$	$Y_2$	1	$X_2'$	$Y_2''$
•				
•				
•				

(b)

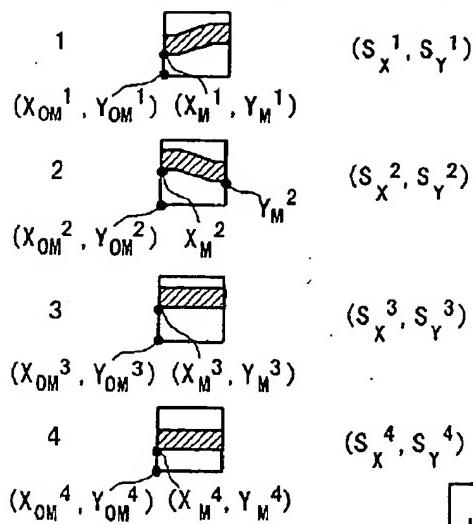


描画 x座標	描画 y座標	セル番号
$X_0$	$Y_0$	3
$X_1$	$Y_0$	2
$X_2$	$Y_0$	1
$X_0$	$Y_1$	4
$X_1$	$Y_1$	1
$X_2$	$Y_1$	2
$X_0$	$Y_2$	3
$X_1$	$Y_2$	2
$X_2$	$Y_2$	1
•		
•		
•		

【図10】

(c)

## セル番号 基本開口图形 シフト量



セル番号	X シフト量	Y シフト量
1	$S_x^1$	$S_y^1$
2	$S_x^2$	$S_y^2$
3	$S_x^3$	$S_y^3$
4	$S_x^4$	$S_y^4$